

1/7/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2001 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008413439 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1990-300440/\*199040\*

**Excimer-laser exposure appts. for LSI pattern transfer onto wafer - has  
beam transmission optics system in space filled with inert gas**

**NoAbstract Dwg 1-3/3**

Patent Assignee: CANON KK (CANO )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2210813	A	19900822	JP 8931413	A	19890210	199040 B

Priority Applications (No Type Date): JP 8931413 A 19890210

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2210813	A		6		

Abstract (Basic): JP 2210813 A

Device comprises a thermoelectron emission type electrode for  
fixing a cathode point, where the axial speed of plasma jet is  
restricted to generate an unstable condition of magnetism.

USE - Plasma jet is applied expanding radially toward a subject  
matter. Energy density is increased, and capacity can be increased.

Dwg.1/6

Derwent Class: P84; U11

International Patent Class (Additional): G03F-007/20; H01L-021/02

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-210813

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 L 21/027  
G 03 F 7/20

識別記号

5 2 1

庁内整理番号

6906-2H  
7376-5F  
7376-5F

⑭ 公開 平成2年(1990)8月22日

H 01 L 21/30 3-1-1 S  
L

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 露光装置

⑯ 特 願 平1-31413

⑰ 出 願 平1(1989)2月10日

⑱ 発 明 者 佐 野 直 人

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑲ 発 明 者 明 田 川 正 人

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

⑳ 発 明 者 宮 原 正 行

神奈川県川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社  
小杉事業所内

㉑ 出 願 人 キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

㉒ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀 一

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

露 光 装 置

## 2. 特許請求の範囲

レーザと、該レーザとは異なる基台上に設けた露光用光学系と、該レーザからのレーザ光を該露光用光学系へ伝送する伝送光学系と、少なくとも該伝送光学系を、不活性ガスを充填した所定の空間中に密封するために設けた密封手段とを有する露光装置。

## 3. 発明の詳細な説明

### 〔技術分野〕

本発明は露光装置に関するものであり、特にエキシマレーザ等のレーザを露光用光源として用いる露光装置に関する。

### 〔従来技術〕

近年、LSIの高集積化に伴ない、大強度の遠紫外線を放射するエキシマレーザ等のレーザを露光用光源として用いた露光装置の実用化が要望されている。

このような露光装置は、レーザ本体が大型であることやレーザから有害なガスが放出される危険性があることなどの理由により、通常、レーザと露光装置本体を各々異なる基台上に載させ、両者を分離して配置している。従って、レーザからのレーザ光を露光装置本体の光学系(露光用光学系)へ伝送する伝送光学系が必要であり、光路長が比較的長い光学系がレーザと露光装置本体の間に設置されることになる。

さて、前述のようにレーザは大強度の光を放射するため、露光装置のスルーブットの向上に極めて有用であるが、この大強度のレーザ光により光学系の特性が劣化することが判明した。特に、この種の問題は、露光光学系に比べてエネルギー密度が大きなレーザ光を伝送しなければならない伝送光学系において顕著に生じる。

即ち、光学系を構成する光学部品には、レーザ光を効率良く伝達するために反射防止膜或いは増反射膜がコーティングされているのであるが、これらの膜がレーザ光の照射により雰囲気(大気)

中のガスと化学反応を起こし、劣化するのである。

#### 【発明の概要】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、光学系の性能が劣化することのない露光装置を提供することを目的とする。

上記目的を達成するために、本露光装置は、レーザと該レーザとは異なる基台上に設けた露光用光学系と、該レーザからのレーザ光を該露光用光学系に伝送する伝送光学系と、少なくとも該伝送光学系を、不活性ガスを充填した所定の空間中に密封するために設けた密封手段とを有している。

本露光装置は、少なくとも伝送光学系が密封手段により大気から隔離され、しかも不活性ガスの雰囲気中に光学系が設けられるので、光学系を構成するレンズ、プリズム、ミラー等の光学部品にコーティングされた反射防止膜や増反射膜などの膜が殆ど劣化せず、光学系の性能も劣化しない。

また、大気の高湿度、低湿度、又は大気圧などの変

動により光学系の屈折力(屈折率)が変化することもないので光学系が常時一定の状態でレーザ光を伝送することができるし、密封手段のレーザ光の入出射面以外の場所を遮光部材で構成することにより、光学系からの漏れ光が外部へ向けられるのを防止し、露光装置の安全性を向上させることもできる。

以下、実施例に基づいて、本発明に関して詳述する。

#### 【実施例】

第1図は本発明の露光装置全体の構成図である。Aは露光光学系を有する露光装置本体を示す。1はK<sub>r</sub>Fエキシマレーザであり、防振クッション4上のレーザ定盤3上に設置されたXYθステージ2上に固定されている。Bはレーザ1からのレーザ光20を露光装置本体の光学系へ伝送する伝送系であり、図示されたミラー5を含む複数の光学部品で構成されている。この伝送系の詳細は後述する。6は照明光学系、9は半導体製造用の回路パターンが描かれたレチクル、90は

レチクルホルダ、10はレチクル9の回路パターンを投影する為の投影レンズ、11はレンズ支持台、12はウエハ、13はウエハ12を吸着固定するチャック、14はXYステージ、15はステップー定盤、16は防振クッションである。

エキシマレーザ1から射出したレーザ光20は、伝送系Bを通過して露光装置本体Aの照明光学系6に入射する。そして、照明光学系6でビーム径を拡大された後、レチクル9、投影レンズ10を経て、12のウエハ上に到達する。

照明光学系6と投影レンズ10から成る露光用光学系は、ステップー定盤15に固定されたレンズ支持台11によってすべて一体化されて固定されているため、露光装置本体A内での各光学系の相対位置は実質的に不変である。レチクル9上には前述のように回路パターンが描かれており、レーザ光で、照明することにより、投影レンズ10を介して1/5に縮小されてウエハ12上に転写される。

ウエハ12は、ウエハチャック13上に真空吸

着されており、ウエハチャック13は、ステップー定盤15上に設けられた可動のXYステージ14上に固定されている。ウエハ12をXYステージ14により互いに直交するXおよびYの2方向に搬送することができ、縮小されたパターンを、ウエハ上の任意の位置に転写することができる。

通常、ウエハ12上には数十ショットの縮小パターンが転写されるため、XYステージ14をXまたはY方向に移動させては、レーザ光を照射して転写をするという動作をくり返し行うことになる。

第2図は伝送系Bの具体的な構成を示す断面図である。第2図において、1はレーザ、6は照明光学系であり、第1図のものと同一部材である。伝送系Bは、ミラー5、プリズム7、レンズ8が光軸に沿って配列された伝送光学系とこの伝送光学系を密封するカバー30とウィンドウ(窓)31とから成り、カバー30とウィンドウ31で密封手段を構成する。伝送光学系の各光学部品

5, 7, 8は、反射防止膜(プリズム7, レンズ8)や増反射膜(ミラー5, プリズム7)が表面に形成されており、これらの膜の作用でレーザー光の伝送効率を高めている。

カバー30はアルミニウムなどの金属から成り、その内面(伝送光学系側の面)は黒色アルマイトを塗布することによりレーザー光を吸収できるようにになっている。また、伝送系Bの光入射口には前述のようにウィンドウ31が設けられており、これにより伝送光学系は大気から遮断される。ウィンドウ31はレーザー光に対して透明なガラス板で構成され、ここではSiO<sub>2</sub>から成るガラス板を用いている。

カバー30とウィンドウ31で形成される空間中には、大気の代りにN<sub>2</sub>ガスが封入されており、伝送系B周囲の大気圧より幾分か高い圧力を与えられている。従って、伝送系B周囲から伝送系B内部の空間にガスが入り込むことはなく、ホコリやゴミなどの伝送系B内部への進入を防止している。伝送系B内部の空間中に封入するガス

は、N<sub>2</sub>ガスの温度・湿度・圧力を調整するための調整装置が設けられており、これらの装置により、定温・定湿・定圧のN<sub>2</sub>ガスを伝送系B内部の空間に送り込んでいる。従って、伝送系B内部の伝送光学系は常に一定の環境下に置かれることになり、伝送系B周囲の大気圧変動や温度湿度の変動に関係なく、伝送光学系の光学特性が一定に維持される。このため、照明光学系Bへ同じ状態(ビーム系、拡がり角等)のレーザー光を常に供給でき、露光装置の性能を一定に維持できる。

また、レーザー光の一部が、伝送光学系の各光学部品5, 7, 8で散乱されると、これによって生じた散乱光がカバー30の内面の黒色アルマイトを照射し、カバー30の内面からゴミを発生する可能性があるが、ここでは、N<sub>2</sub>ガスを伝送系B内部の空間中で循環させた後フィルタ36を介してガス吹出口37からN<sub>2</sub>ガスを放出しているため、これらのゴミをフィルタ36により吸着し、除去することができる。従って、伝送系B内部の空間(雰囲気)を常に清浄な状態に保ち、伝

送系BのN<sub>2</sub>ガスの他にArガスやHeガス等の他の不活性ガスも使用できる。このような不活性ガスで伝送光学系の各光学部品5, 7, 8が含まれているので、たとえレーザー光により光学部品5, 7, 8が照射されても、光学部品5, 7, 8にコーティングしてある各種の膜が化学反応により劣化することがなく、レーザー光を効率的に露光装置本体Aまで伝送できる。

第3図は第1図及び第2図で示した伝送系Bの外観図であり、伝送系Bのカバー30にはガス供給口35とガス吹出口37が取付けられている。ガス吹出口37はフィルタ36と共にカバー30の所定位置に設けられており、フィルタ36を介して伝送系B内部の空間中のN<sub>2</sub>ガスを外部へ放出する。一方、ガス供給口35はガス導入管39を介して不活性ガス供給装置38とつながっており、装置38からのN<sub>2</sub>ガスがガス供給口35を介して伝送系B内部へ送り込まれるのである。

第3図では簡単に図示してあるが、装置38に

送光学系の光学性能を劣化させることがない。

本実施例において、伝送系Bは露光装置本体Aに固定されている。従って、今までの説明では伝送系B内部を大気から遮断する構成だけに関して言及したが、伝送系Bに加えて本体Aの照明光学系Bに対してもこのような構成を採ることができる。照明光学系Bは伝送系Bからのレーザー光を受けてレーザー光の径(ビーム径)を拡大してレチクルBに向けるものであるから、伝送系Bと比較するとエネルギー密度が低いレーザー光を伝送することになるが、大気から隔離して不活性ガス雰囲気中に系を置くことは、照明光学系Bの性能を維持するのに極めて有効である。

第1図に示した露光装置は、ステッパと呼ばれる投影型の露光装置であったが、本発明はこの種の装置に限定されるものではない。従って、コンタクト方式やプロキシマティ方式の露光装置、或いは光源としてKrFエキシマレーザー以外のレーザーを用いる露光装置や加工装置等の各種機器に適用できる。

## 〔発明の効果〕

以上、本発明によれば、少なくとも伝送光学系を不活性ガスを充填した所定の空間中に密封するための密封手段を有しているため、光学系を構成する光学部品を大気から遮断することができ、レーザー光により光学部品が照射されても、光学部品の表面にコーティングされた各種膜が化学反応により劣化することが殆どない。従って、光学系の伝送特性を一定に維持して露光装置の性能を向上できる。また、外部からの微細なチリやゴミ等で光学系が汚染されることがなく、逆に光学系で散乱したレーザー光が外部へ漏れて人体に影響を及ぼすこともない。

更に、不活性ガスを定圧、定温、定湿とすることにより、光学系を常に一定の環境下に置くことができるので、レンズなどの光学部品の屈折率変動が小さくなり、光学系の特性を一定に維持することが可能になる。従って、露光装置の性能も一定にできる。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の露光装置の全体構成を示す概略図。

第2図は伝送系Bの構成を示す断面図。

第3図は伝送系Bの外観を示す図。

A…露光装置本体

B…伝送系

1…レーザー

30…カバー

31…窓

38…不活性ガス供給装置。

出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 備 一

